



27.05.83

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

5                    P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Steuereinrichtung zum arbeitstaktgerechten Transport  
von Blattlagen zu einer Weiterverarbeitungsmaschine, bei-  
spielsweise zu einer Verpackungsmaschine, mit einer aus  
10 einem diskontinuierlich angetriebenen Querförderer, einem  
kontinuierlich angetriebenen Staubandförderer und einem  
Vereinzelungsförderer bestehenden Transportvorrichtung,  
wobei der Staubandförderer aus mehreren in Förderrichtung  
16 hintereinanderliegenden Staubändern besteht, deren För-  
dergeschwindigkeit separat durch eine über Kupplungen  
zuschaltbare Antriebseinheit von einer konstanten Grund-  
geschwindigkeit auf eine höhere Fördergeschwindigkeit  
steuerbar ist, gekennzeichnet durch einen mit der An-  
20 triebseinheit (13) für den kontinuierlichen Antrieb der  
Staubänder (8) antriebsmäßig verbundenen Inkoder (16),  
der über eine Lageregelung mit einem zweiten, antriebs-  
mäßig mit der steuerbaren Antriebseinheit (14;21) verbun-  
denen Inkoder (17) in einer Zwangsverbindung steht, wo-  
25 bei beide Inkoder (16;17) den gleichen, einer bestimmten  
Wegstrecke entsprechenden Pulsabstand aufweisen, und dem  
ständig mitlaufenden Inkoder (16) Zähler (32;34) für die  
Aufnahme von dem Beladevorgang bzw. dem Ausschleusvor-  
gang entsprechenden Pulsraten zugeordnet sind, die zur  
30 Bildung eines Sollwertes zur Drehzahlregelung für die  
steuerbare Antriebseinheit (14;21) dienen.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Sollwertbildung zur Drehzahlregelung  
35 in einem mit dem Weg-Differenzzähler (32) verbundenen  
Lageregler (22) erfolgt.

1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-  
5 kennzeichnet, daß dem die Pulsrate für den Zusatzweg beim  
Ausschleusvorgang aufnehmenden Zähler (34) ein Format-  
zähler (37) zugeordnet ist, der bei einer der eingegebenen  
Formatbreite einer Blattlage (3) entsprechenden aufgelaufenen  
Pulszahl ein Clear-Ausgangssignal (39) an den  
10 Zähler (34) abgibt.

4. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet  
durch einen Hilfszähler (41) zur Zwischenspeicherung  
der durch das Clear-Ausgangssignal (39) aus dem Zähler  
15 (34) ausgeworfenen Pulsraten.

5. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zählerfreigabe für die Dauer des Belade- und des Ausschleusvorganges  
durch entsprechende  
20 Signale (31 bzw. 36) von der Maschinensteuerung (28) erfolgt.

6. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß den Inkodern (16;17) je ein Getriebe (18  
25 bzw. 19) zwecks Erzielung eines definierten Pulsabstandes zugeordnet ist.

30

35

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

5 Steuereinrichtung zum arbeitstaktgerechten Transport von  
Blattlagen zu einer Weiterverarbeitungsmaschine  
-----

Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung zum arbeits-  
taktgerechten Transport von Blattlagen zu einer Weiter-  
10 verarbeitungsmaschine, beispielsweise zu einer Verpackungs-  
maschine, wobei die Blattlagen quer zu ihrer Antransport-  
richtung diskontinuierlich abtransportiert, an die vorher  
abtransportierten Blattlagen angeschlossen und dann auf  
den Arbeitstakten der nachfolgenden Verarbeitungsmaschine  
15 entsprechende Abstände auseinandergezogen, das heißt ver-  
einzelt werden.

- Entsprechend arbeitende Vorrichtungen zum Transport von  
Blattlagen sind bereits bekannt.
- 20 In der DE-PS 27 24 980 ist eine Vorrichtung beschrieben,  
bei der einem kontinuierlich laufenden Bandförderer eine  
Bandstrecke mit Ober- und Unterbändern (Bandzange) vor-  
geordnet ist und diesen zumindest teilweise überlappt.  
Dabei ist die Bandstrecke mit einer im Bereich zwischen  
25 Stillstand und einer höheren Geschwindigkeit als der des  
Bandförderers variierenden Geschwindigkeit diskontinuier-  
lich antreibbar. Die Blattlagen werden zwischen den Ober-  
und Unterbändern eingeklemmt und mit höherer Geschwindig-  
keit bewegt, so daß die vordere Blattlage dieser Reihe  
30 an die letzte Blattlage der vorhergehenden Reihe lücken-  
los anschließt. Durch ein anschließendes schnellaufendes  
Band werden die Blattlagen auf einen bestimmten Abstand  
vereinzelte, der dem Arbeitstakt einer nachfolgenden Wei-  
terverarbeitungsmaschine angepaßt ist.
- 35 In der DE-OS 32 14 350 ist eine weitere Vorrichtung zum  
Transport von Blattlagen beschrieben, die aus einem dis-  
kontinuierlich angetriebenen Querförderer, einem konti-

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

5 nuierlich angetriebenen Staubandförderer und einem Ver-  
einzelungsförderer besteht. Hierbei ist der Staubandför-  
derer in mehrere in Förderrichtung hintereinanderliegen-  
de Staubänder unterteilt, deren Fördergeschwindigkeit  
separat von einer konstanten Grundgeschwindigkeit auf  
10 eine höhere Fördergeschwindigkeit steuerbar ist, um durch  
Aufstauen jeweils voreilender Blattlagengruppen und Be-  
schleunigung jeweils nacheilender Blattlagengruppen die  
zwischen beiden bestehenden Lücken zu schließen, so daß  
von der so erhaltenen lückenlosen Blattlagenreihe die  
Blattlagen definiert vereinzelt werden können.

15 Mit den genannten Vorrichtungen ist normalerweise ein  
Lückenschließen und anschließendes definiertes Vereinzeln  
der Blattlagen zwecks deren arbeitstaktgerechten Zufüh-  
rens zu einer Weiterverarbeitungsmaschine, z.B. einer  
20 Verpackungsmaschine, möglich.

Kritisch wird es aber, wenn durch das Ausschleusen von  
Schnitten in der Papierverarbeitungsmaschine je nach der  
Öffnungszeit der Ausschleuseeinrichtung längere und unter-  
schiedliche Zusatzwege entstehen. Diese wären nur durch  
25 extreme Bandbeschleunigungen, die die Blattlagen gefähr-  
den würden, oder durch aufwendig lange Beschleunigungs-  
strecken auszugleichen.

Mit den genannten Vorrichtungen wäre in diesem Falle eine  
dem Arbeitstakt der anschließenden Weiterverarbeitungs-  
30 maschine, meist einer Verpackungsmaschine, gerechte Zu-  
führung der Blattlagen nicht mehr gewährleistet, so daß  
es zu Schäden an der Verpackungsmaschine und zur Zerstö-  
rung von Blattlagen kommen würde.

35 Es besteht natürlich auch prinzipiell die Möglichkeit,  
die Verpackungsmaschine durch Steuerung ihrer Drehzahl  
an einen unstätigen Zuförderstrom anzupassen.

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

Die DE-OS 27 40 175 zeigt beispielsweise eine solche  
5 Einrichtung.

Die modernen, bereits mit sehr hohen Geschwindigkeiten  
arbeitenden Verpackungsmaschinen würden aber durch zu-  
sätzliche Beschleunigungsvorgänge in den Bereich nicht  
mehr zu vertretender Belastungen kommen, so daß diese  
10 Variante schon unter diesem Aspekt nicht günstig erscheint.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine  
Steuereinrichtung zu schaffen, die einen arbeitstaktge-  
mäßigen Transport von Blattlagen zu einer Weiterverarbei-  
15 tungsmaschine, beispielsweise zu einer Verpackungsmaschi-  
ne, auch trotz Ausschleusungsvorgängen unterschiedlich-  
ster Länge ermöglicht.

Bei einer Vorrichtung zum Transport von Blattlagen, die  
20 aus einem diskontinuierlich angetriebenen Querförderer,  
einem kontinuierlich angetriebenen Staubandförderer und  
einem Vereinzelungsförderer besteht, wobei der Stauband-  
förderer aus mehreren in Förderrichtung hintereinander-  
liegenden Staubändern besteht, deren Fördergeschwindig-  
25 keit separat durch eine über Kupplungen zuschaltbare  
Antriebseinheit von einer konstanten Grundgeschwindigkeit  
auf eine höhere Fördergeschwindigkeit steuerbar ist,  
wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch einen  
mit der Antriebseinheit für den kontinuierlichen Antrieb  
30 der Staubänder antriebsmäßig verbundenen Inkoder, der  
über eine Lageregelung mit einem zweiten, antriebsmäßig  
mit der steuerbaren Antriebseinheit verbundenen Inkoder  
in einer Zwangsverbindung steht, wobei beide Inkoder den  
gleichen, einer bestimmten Wegstrecke entsprechenden  
35 Pulsabstand aufweisen, und dem ständig mitlaufenden In-  
koder Zähler für die Aufnahme von dem Beladevorgang bzw.  
dem Ausschleusvorgang entsprechenden Pulsraten zugeordnet

27.05.83

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

5 sind, die zur Bildung eines Sollwertes zur Drehzahlregelung für die steuerbare Antriebseinheit dienen.

Gemäß der Erfindung erfolgt die Sollwertbildung zur Drehzahlregelung in einem mit dem Weg-Differenzzähler in Verbindung stehenden Lageregler.

10

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß dem Zähler, der die Pulsrate für den Zusatzweg beim Ausschleusvorgang aufnimmt, ein Formatzähler zugeordnet ist, der bei einer aufgelaufenen Pulszahl, die der eingegebenen  
15 Formatbreite einer Blattlage entspricht, ein Clear-Ausgangssignal an diesen Zähler abgibt.

20

Weiterhin ist gemäß der Erfindung ein Hilfszähler vorgesehen, der zur Zwischenspeicherung der durch das Clear-Ausgangssignal aus dem Zähler ausgeworfenen Pulsraten dient.

25

Die Freigabe der entsprechenden Zähler für die Dauer des Belade- und des Ausschleusvorganges erfolgt erfindungsgemäß über entsprechende Signale von der Maschinensteuerung.

30

Den Inkodern ist erfindungsgemäß je ein Getriebe zugeordnet, womit ein für beide Inkoder gleicher definierter Pulsabstand erzielt wird.

35

Durch die erfindungsgemäße Steuereinrichtung wird bewirkt, daß im normalen Rahmen liegende Wegdifferenzen, wie sie beim Beladevorgang entstehen, exakt ausgeglichen werden können, das heißt, daß die nacheilende Blattlagengruppe an die voreilende Blattlagengruppe herangeführt werden kann. Für große Zusatzwege infolge von Ausschleusvorgängen

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983
- 5 gen, die nicht mehr durch Beschleunigung der Bänder ausgeglichen werden können, werden definierte Lücken gebildet, die ebenfalls taktgerecht an der Verpackungsmaschine anliegen und beschädigungslose Leertakte der Verpackungsmaschine gestatten.
- 10 Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.  
In der Zeichnung ist ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung dargestellt.
- 15 Es soll ausgegangen werden von der in der DE-OS 3214350 bereits ausführlich beschriebenen Vorrichtung zum Transport von Blattlagen, die aus einem Querförderer 1 in Form eines Quertransportbandes 2, welchem rechtwinklig zu dessen Laufrichtung aus einzelnen Blattlagen 3 zusammengesetzte Blattlagengruppen 4 zugeführt werden, einem Stau-
- 20 bandförderer 5, welcher in mehrere in Förderrichtung (Pfeil 7) hintereinanderliegende Staubänder 8 unterteilt ist, sowie aus einem aus mehreren Abzugsbändern bestehenden Vereinzelungsförderer besteht, wobei letzterer hier
- 25 in der Zeichnung nicht dargestellt ist.  
Jedes der Staubänder 8 weist eine Antriebswelle 9 auf.  
Die Antriebswellen 9 sind mit je zwei Antriebsrollen versehen, wobei die eine einen Freilauf 11 aufweist und die andere mittels einer Elektromagnet-Kupplung 12 mit
- 30 der Antriebswelle 9 verbindbar ist. Sämtliche Staubänder 8 sind über die mit den Freiläufen 11 versehenen Antriebsrollen mittels einer vom Hauptantrieb der Maschine abgezweigten Antriebseinheit 13 mit einer konstanten Geschwindigkeit antreibbar. Die Staubänder 8 sind aber darüber hinaus auch über die Elektromagnet-Kupplungen 12
- 35 durch eine steuerbare Antriebseinheit 14 antreibbar, und zwar mit einer höheren Geschwindigkeit als über die An-

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

triebseinheit 13. Während die Antriebseinheit 14 über die  
5 Elektromagnet-Kupplungen 12 separat auf die einzelnen  
Staubänder 8 zuschaltbar ist, ist sie mit dem Quertrans-  
portband 2 direkt verbunden.

Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, ist das gesamte  
Antriebssystem des Quertransportbandes 2 und der Staubän-  
10 der 8 nur sinnbildlich dargestellt.

Zur Steuerung eines arbeitstaktgerechten Transportes der  
Blattlagen 3 zu einer nicht dargestellten Verpackungs-  
maschine sind zwei Inkoder 16;17 vorgesehen, von denen  
15 der eine Inkoder 16 über ein Getriebe 18 von der Antriebs-  
einheit 13 angetrieben wird, während der andere Inkoder 17  
über ein Getriebe 19 mit der Antriebseinheit 14 in An-  
triebsverbindung steht, die von einem Elektromotor 21  
angetrieben wird.

20 Jede Umdrehung, das heißt jeder Puls des Inkoders 16  
entspricht einer bestimmten Wegstrecke, die die Staubän-  
der 8 während eines Pulses des Inkoders 16 zurücklegen.  
Dieser definierte Pulsabstand des Inkoders 16 wird durch  
das Getriebe 18 erreicht, welches eine entsprechende An-  
25 passung des Inkoders 16 an die Antriebsbewegung der An-  
triebseinheit 13 bewirkt.

Da zwischen dem Inkoder 16, dem sogenannten Masterinkoder,  
und dem Inkoder 17 über eine Lageregelung eine Zwangsver-  
bindung besteht, muß der Inkoder 17 dem Masterinkoder 16  
30 folgen. Selbstverständlich muß der Pulsabstand des Inko-  
ders 17 dem des Masterinkoders 16 entsprechen, wozu das  
Getriebe 19 dient, das die Antriebsbewegung der Antriebs-  
einheit 14 dem Inkoder 17 entsprechend anpaßt.

35 Es soll zunächst erläutert werden, wie das Zusammenwirken  
der beiden Inkoder 16;17 über eine Lageregelung zur Schaf-  
fung eines Geschwindigkeitsverhältnisses von 1:1 zwischen

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

dem Quertransportband 2 und den Staubändern 8 erfolgt.  
5 Hierbei bleiben also Beladevorgänge des Quertransportbandes 2 und Ausschleusvorgänge zunächst außer Betracht.  
Wie bereits erwähnt, werden die Staubänder 8 über die vom Hauptantrieb der Maschine abgezweigte Antriebseinheit 13 mit konstanter Geschwindigkeit angetrieben. Dementsprechend läuft auch der mit diesem Antriebsstrang über das  
10 Getriebe 18 verbundene Inkoder 16 ständig mit. Die vom Inkoder 16 abgegebenen Pulse werden einem Lageregler 22 aufgegeben, der im Vergleich mit den vom Inkoder 17 in den Lageregler 22 eingegebenen Pulsen, die vor dem Anfahren des Elektromotors 21 jedoch gleich Null sind, einen  
15 digitalen Sollwert bildet, diesen in einen analogen Sollwert (Stromspannung) umwandelt und in einen Drehzahlregler 23 eingibt. Die Drehzahlregelung des Elektromotors 21 erfolgt nun in an sich bekannter Weise derart, daß im  
20 Drehzahlregler 23 der eingegebene Sollwert mit einem Istwert verglichen und bei Abweichungen eine Regelgröße gebildet wird. Der Istwert ergibt sich in bekannter Weise durch Messung der Drehzahl des Elektromotors 21 mittels eines Tachogenerators 24, also eines permanenterregten  
25 Gleichstromgenerators, dessen Spannung in weiten Grenzen der Drehzahl proportional ist, und ist vor dem Anfahren des Elektromotors 21 gleich Null. Ein Stromregler 26, dem noch ein Stromrichter 27 nachgeordnet ist, sorgt für das jeweils erforderliche Drehmoment.  
30 Sofort nach dem Anlaufen des Elektromotors 21 läuft über die von diesem getriebene Antriebseinheit 14 und das Getriebe 19 auch der Inkoder 17 mit, der nun seine Pulse ebenfalls in den Lageregler 22 eingibt, so daß im Vergleich mit den Pulsen des Masterinkoders 16 ein neuer Sollwert  
35 gebildet und in den Drehzahlregler 23 eingegeben wird und sich das ganze System in dieser Weise ausregelt, das heißt Synchronlauf zwischen dem Quertransportband 2 und

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

den Staubändern 8 sowie zwischen beiden Inkodern 16;17  
5 besteht.

Zum Beladen des Quertransportbandes 2 mit einer neuen  
Blattlagengruppe 4 muß das Quertransportband 2 stillge-  
setzt werden. Von der Maschinensteuerung 28 erfolgen des-  
halb an den Lageregler 22 ein Signal 29 zum Sperren des  
10. Antriebes 14;21 des Quertransportbandes 2 und gleichzei-  
tig ein Signal 31 zur Freigabe eines Weg-Differenzzäh-  
lers 32. Der Weg-Differenzzähler 32 zählt die vom kon-  
stant weiterlaufenden Inkoder 16 abgegebenen Pulse wäh-  
rend der Haltezeit des Quertransportbandes 2, die ein Maß  
15 für den Weg sind, den die ebenfalls mit konstanter Ge-  
schwindigkeit weiterlaufenden Staubänder 8 in dieser Zeit  
zurückgelegt haben. Nach dem Beladevorgang des Quertrans-  
portbandes 2 wird dessen Antrieb 14;21 wieder freigege-  
ben, so daß der Lageregler 22 wieder die ständigen Pulse  
20 des Inkoders 16 aufnimmt, aber zusätzlich vom Weg-Diffe-  
renzzähler 32 die während des Beladevorganges aufgespei-  
cherte Pulsrate und die dem Weg-Differenzzähler 32 über  
die Eingabe 33 eingegebene konstante Wegdifferenz a er-  
25 hält. Die konstante Wegdifferenz a ist der Abstand der  
Vorderkante einer Blattlagengruppe 4 zur nicht darge-  
stellten Maschinenwand, der bei jedem Beladevorgang vor-  
handen ist. Durch die zusätzliche Eingabe aus dem Weg-  
Differenzzähler 32 wird im Lageregler 22 zunächst ein  
30 großer Sollwert gebildet, der über die schon beschriebene  
Drehzahlregelung zu einer Beschleunigung des Quertrans-  
portbandes 2 und der zuständigen, separat über die Kupp-  
lungen 12 zuschaltbaren Staubänder 8 führt. Der Antrieb  
der Staubänder 8 durch die Antriebseinheit 13 läuft wäh-  
renddessen infolge der eingebauten Freiläufe 11 unbescha-  
35 det mit konstanter Geschwindigkeit weiter. Nachdem der  
nun schnell mitlaufende Inkoder 17 eine der aus dem Weg-

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

Differenzzähler 32 in den Lageregler 22 eingegebenen Weg-  
5 differenz entsprechende Anzahl Pulse gemacht hat, stellt  
sich über die bereits beschriebene Lageregelung wieder  
der Normalzustand ein. Die durch den Beladevorgang ent-  
standene Wegdifferenz ist ausgeglichen, und die weitere,  
dem Arbeitstakt der Verpackungsmaschine angepaßte Zufüh-  
10 rung der Blattlagen 3 ist gewährleistet.  
Um auch die durch die Ausschleusung von Schnitten in der  
Papierverarbeitungsmaschine entstehenden Zusatzwege zu  
erfassen, ist ein entsprechender Zähler 34 vorgesehen,  
der mit dem Öffnen der Ausschleuseinrichtung von der Ma-  
15 schinensteuerung 28 durch ein Signal 36 freigegeben wird,  
so daß die während der Öffnungszeit der Ausschleuseinrich-  
tung vom Inkoder 16 abgegebenen Pulse in diesem Zähler 34  
erfaßt werden. Mit der Freigabe des Zählers 34 wird gleich-  
zeitig ein Formatzähler 37 freigegeben, der zur Format-  
20 Überwachung dient. Hierbei wird bei A über die Eingabe 38  
die Formatbreite für eine Blattlage 3 in den Formatzäh-  
ler 37 eingegeben, während bei B die Pulse des Inkoders 16  
eingehen. Wenn im Formatzähler 37 eine Pulsrate des In-  
koders 16 aufgelaufen ist, die der vorgegebenen Format-  
25 breite entspricht, wenn also  $A=B$  ist, so wird ein Clear-  
Ausgangssignal 39 an den Zähler 34 gegeben, durch welches  
eine der Formatbreite entsprechende Pulsrate aus dem Zähler  
34 beseitigt und in einem Hilfszähler 41 gespeichert  
wird, um dort für einen neuen Zyklus bereitzustehen. Die  
30 restlichen im Zähler 34 enthaltenen Pulse werden dem Weg-  
Differenzzähler 32 zugeführt, wo sie mit den übrigen Wer-  
ten summiert werden.  
Auf diese Weise wird bei einem Ausschleusvorgang nur die  
Wegdifferenz durch Beschleunigung der Bänder 2;8 ausge-  
35 glichen, die der über dem Ein- oder Mehrfachen der For-  
matbreite liegenden Pulszahl entspricht.  
Für die übrige Wegdifferenz entstehen der Formatbreite

27.05.83

3319247

12

- 1 Stw.: PM-Zuförderbänder gesteuert-Lücke schließen/bilden  
Will-Akte 125 - Hamburg, den 20. Mai 1983

entsprechende Lücken, die ebenfalls taktgerecht an der

- 5 Verpackungsmaschine anliegen; so daß die Verpackungsmaschine beschädigungslos entsprechende Leertakte durchführen kann.

10

15

20

25

30

35

